

공동주택 지하주차장 상부 인공지반녹화층 방수 및 방근 설계 방안

Waterproofing and Root Barrier Construction Design for Artificial Green Roof System of Residential Apartment Underground Parking Lots

이 정 훈*

Lee, Jung-Hun

김 범 수**

Kim, Bum-Soo

송 제 영***

Song, Je-Young

김 수 연****

Kim, Soo-Yeon

오 상 근*****

Oh, Sang-Keun

Abstract

In recent years, residential apartment building parking lots are built in underground spaces, and with conjunction to improve the environment of the urban area, artificial green roof systems are installed on the upper slabs. However, early plant growth are resulting in root penetration into concrete cracks and in turn into the waterproofing membranes, leading to degradation and damaging of the waterproofing system and structural durability. This issue highlights a problem of conventional maintenance system of concrete structures, and proposals for amendments follow. In this study, a waterproofing and root barrier construction design for the upper slabs of residential building underground parking lots is proposed, and motioned to be added into future construction specifications.

키 워 드 : 공동주택, 인공지반녹화, 방근

keywords : residential apartment, artificial green roof, root barrier

1. 서 론

우리나라는 1970년대 이후 급속한 산업화의 영향으로 대부분의 인구가 도시에 집중됨에 따라 주거, 상업공간이 확대되고 과밀화되는 현상이 나타났으며, 이에 따라 도시 내외의 산림 등 녹지지역이 점점 줄어들었을 뿐만 아니라, 이와 같은 산업화, 도시화로 인한 각종 사회, 환경적 문제가 점점 심각해지고 있는 실정이다. 이와 같은 개발과 고밀화 등으로 인해 토지이용이 점점 극대화되어감에 따라 인공지반을 통해 부족한 녹지공간을 확보하여, 도시의 기후 조절 및 생물서식공간을 확보하고, 인공구조물과의 조화 및 자연친화적인 환경보전을 효율적으로 수행할 수 있는 인공지반 녹화가 앞선 문제에 대한 대안으로 부상하기 시작하였다.

이와 관련하여 최근에는 공동주택의 주차장을 지하부위에 구성하고, 지하주차장 상부슬래브 인공지반 위에 조경을 식재함으로써 도시 및 단지 공간의 환경을 개선하는 방안을 적극 도입하게 되었다. 이와 같은 공동주택 단지 내의 인공지반녹화는 부족한 녹지공간 확보는 물론 단지의 미관 증진, 여가공간 확보, 심리적 안정감 확보, 단지 내 공기정화, 미기후조절, 소음저감 등 물리적 환경 개선 및 거주민의 삶의 질을 높이는 데 큰 역할을 하고 있다.

그러나 적용 초기 식물의 뿌리가 성장하면서 콘크리트의 균열부위를 따라 방수층을 훼손하여 누수 등의 하지를 유발시키는 문제가 발생하면서 이를 예방하고자 인공지반녹화용 방수 및 방근 재료의 방근성능 시험방법(KS F 4938, 2010년 제정) 제정을 비롯해 조정설계기준 등을 통해 방근(防根)의 중요성 및 대안을 제안하고 있다. 이러한 녹화 공사 후 조경용의 각종 식물의 뿌리가 성장하면서 건축물에 미치는 영향으로 구조물의 안전성이나, 사용상 유지관리의 문제점에 대해 많은 시사점을 던지고 있다. 따라서 본 논문에서는 공동주택 지하주차장 상부슬래브 인공지반녹화에 적용되는 방수 및 방근 설계 방안을 제안하고자 한다.

2. 기존 인공지반녹화층 설계

기존 공동주택 지하주차장 상부 녹화 공간에서의 설계는 다음 그림 1과 같이 콘크리트 슬래브 상부에 우레탄 도막방수 등의 도막계 방수층 또는 매스틱 계열의 아스팔트 방수 등을 시공한 후 이를 보호하기 위한 누름 콘크리트를 시공한다. 이때 콘크리트와 방수층과의 일체화를 방지하기

* (주)비케이방수기술연구소 책임연구원

** (주)비케이방수기술연구소 선임연구원

*** (주)비케이방수기술연구소 소장

**** 서울과학기술대학교 연구교수, 공학박사

***** 서울과학기술대학교 건축학부 교수, 교신전자(ohsang@seoultech.ac.kr)

위해 방수층과 누름 콘크리트 사이에 PE필름의 보호층을 설치하며, 인공지반녹화는 누름 콘크리트 상부에 조성된다. 이와 같이 기존 인공지반녹화층 설계에는 별도의 방근층이 고려되지 않았다.

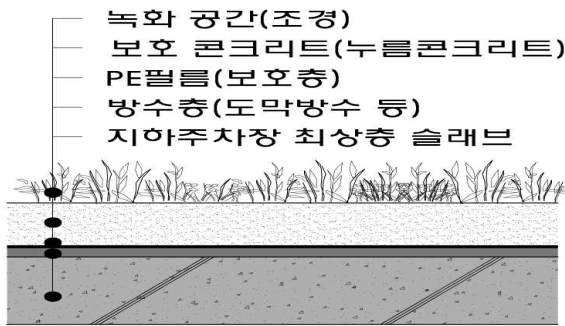


그림 1. 기존 인공지반녹화 상부 설계

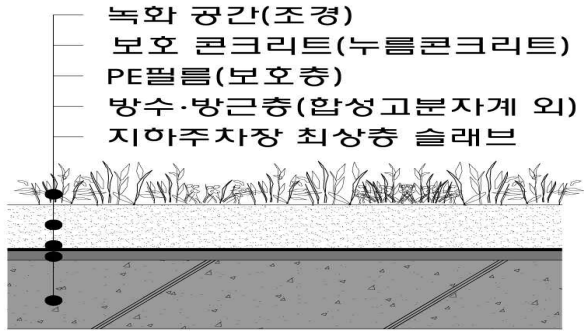


그림 2. 인공지반녹화 상부 방수 및 방근 설계 방안

3. 인공지반녹화층 방수 및 방근 설계 방안

공동주택 지하주차장 상부 녹화 공간에서의 방수설계는 녹화시스템의 하중을 최소화하고, 구조물의 내구성, 경제성 측면을 고려한 방수설계가 필요하다. 녹화공간이 방수층 위에 적재된다는 점에서 식물 뿌리에 대응 가능한 방수재를 선정하여야 하며, 조인트부의 보강처리 및 습윤환경 하에서 장기 체류수에 의한 화학적 열화가 없는 재료를 사용하여야 한다. 또한 항상 습기가 있고, 화학비료 및 방제 등의 식재관리가 이루어지는 녹화 환경조건임에 따라 미생물이나 화학 물질에 영향을 받지 않는 안전한 방수 성능과 식재플랜의 특성을 고려하여 식물 뿌리로부터의 침입을 방지할 수 있는 방근성능을 동시에 확보한 재료 및 공법을 사용하여야 하고, 토양층에 대한 내알칼리성 및 내박테리아성을 가진 재료를 사용하여야 한다. 이와 같은 사항을 고려하여 공동주택 지하주차장 상부 녹화 공간을 설계해야 하며, 재료별 방근 특성은 다음 표 1과 같다.

표 1. 재료별 방근 특성

계열	종류	녹화 슬래브 방수 시 주의사항
아스팔트(시트)계 방수공법	개량 아스팔트계 방수 등	- 방근성능이 없음으로 반드시 별도의 방근층이 필요 - 장기간 침수 시 아스팔트의 유화현상 발생
도막계 방수공법	우레탄계 도막방수 등	- 방근성능이 없음으로 반드시 별도의 방근층이 필요 - 장기간 침수 시 분해현상 발생(수경성, 무기질 탄성계)
	FRP계 방수	- 방근성능이 있음 - 내약품성 및 내박테리아성이 뛰어남
합성고분자계 시트방수공법	염화비닐계 시트 방수 외	- 시트 자체는 방근성능이 있으나, 접합부에서는 방근성이 저하되기도 함 - 경우에 따라 별도의 방근층이 필요(접합부 접착제 공법)
시멘트계 방수재	시멘트 혼입 폴리머계 방수 외	- 내균열성이 없어 균열 발생 가능성 높음 - 다공부위 및 균열부위를 통해 방근성이 저하됨
복합계 방수공법	시트계+도막계 복합방수공법	- 조인트부 시공 안전성 확보됨 - 바탕면 균열 추종성 확보됨 - 공법의 종류에 따라 방근성능이 부족한 공법도 있으므로, 사용 재료에 따라 방근층을 두어야 함 - 방근 성능 평가를 통한 선별 적용이 필요

4. 결 론

본 연구에서는 공동주택 지하주차장 상부슬래브 인공지반녹화에 적용되는 방수 및 방근 설계 방안을 제안하고자 하였으며, 식물 뿌리에 대응 가능한 방근층을 설치하는 설계방안을 제시하였다. 향후 본 연구를 통해 제시한 설계 방안에 적합한 공사시방서 등의 마련이 필요하겠다.

Acknowledgement

본 연구는 국토교통부 주거환경연구사업의 연구비지원(18RERP-B082204-05)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 오상근, 공동주택 지하구조물의 누수예방 법제도 도입 및 설계표준 정립, 대한건축학회지, 제59권 제9호, pp.52~57, 2015.8